

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 08-181864

(43)Date of publication of application : 12.07.1996

(51)Int.Cl.

H04N 1/409

G06T 5/20

H04N 1/40

(21)Application number : 06-317436

(71)Applicant : RICOH CO LTD

(22)Date of filing : 21.12.1994

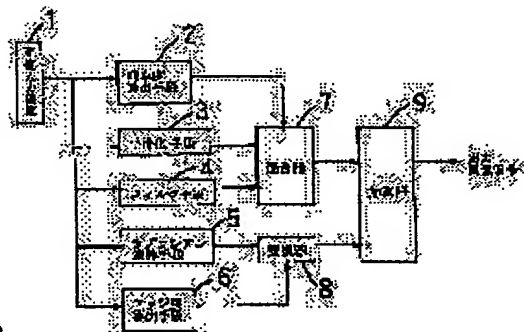
(72)Inventor : TAKAHASHI SADAO

(54) PICTURE PROCESSOR

(57)Abstract:

PURPOSE: To provide a picture processor which can reproduce optimum picture quality of dots, a picture, a character on a white ground, a character on dots and a character on a color ground respectively, and which can be inexpensively and easily constituted.

CONSTITUTION: Picture signals obtained from the picture input device 1 of a scanner and the like are respectively inputted to a dot degree calculation means 2, a smoothing means 3, a filter means 4, a Laplacian arithmetic means 5 and an edge degree calculation means 6. The output of the smoothing means 3 and the output of the filter means 4 are mixed by changing the mixing rate in accordance with the output of the dot degree calculation means 2. The output of the Laplacian arithmetic means 5 is converted into an appropriate value in accordance with the output of the edge degree calculation means 6. Thus, an output picture signal is obtained by adding the outputs of a mixer 7 and a converter 8.



(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平8-181864

(43) 公開日 平成8年(1996)7月12日

(51) Int. Cl.⁶

識別記号

庁内整理番号

F I

技術表示箇所

H 0 4 N 1/409

G 0 6 T 5/20

H 0 4 N 1/40

H 0 4 N 1/40 1 0 1 D

G 0 6 F 15/68 4 0 5

審査請求 未請求 請求項の数 6

O L

(全 8 頁) 最終頁に続く

(21) 出願番号 特願平6-317436

(22) 出願日 平成6年(1994)12月21日

(71) 出願人 000006747

株式会社リコー

東京都大田区中馬込1丁目3番6号

(72) 発明者 高橋 禎郎

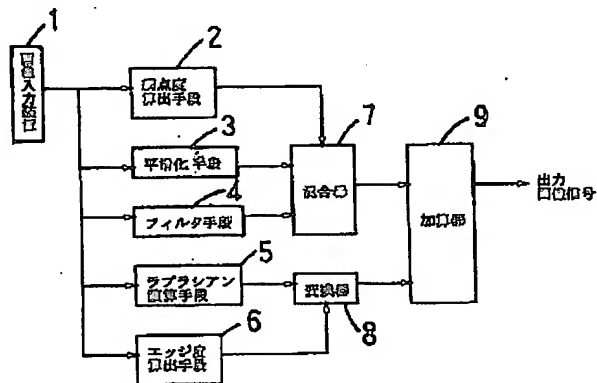
東京都大田区中馬込1丁目3番6号 株式会社リコー内

(54) 【発明の名称】 画像処理装置

(57) 【要約】 (修正有)

【目的】 網点、写真、白地上文字、網点上文字、色地上文字のそれぞれに最適な画質再生が可能でかつ安価で簡易に構成することのできる画像処理装置を提供する。

【構成】 スキャナー等の画像入力装置1から得られた画像信号が、網点度算出手段2、平滑化手段3、フィルタ手段4、ラプラシアン演算手段5、エッジ度算出手段6にそれぞれ入力される。平滑化手段3の出力とフィルタ手段4の出力は、網点度算出手段2の出力に応じてその混合比率を変えて混合される。ラプラシアン演算手段5の出力は、エッジ度算出手段6の出力に応じて適当な値に変換される。混合器7と変換器8の出力を加算することにより、出力画像信号が得られる。



【特許請求の範囲】

【請求項 1】 デジタル入力画像から網点度を算出する網点度算出手段と、前記網点度に応じて前記デジタル入力画像の信号を補正する画像信号補正手段と、前記デジタル入力画像に対してラプラシアン演算を行なうラプラシアン演算手段と、該ラプラシアンを補正するラプラシアン補正手段と、網点度に応じて補正された信号とラプラシアンを補正した信号とを演算する演算手段とからなることを特徴とする画像処理装置。

【請求項 2】 前記画像信号補正手段は、画像の周波数特性を補正することを特徴とする請求項 1 記載の画像処理装置。

【請求項 3】 網点度が大きくなるにつれ高域周波数を抑圧するように補正することを特徴とする請求項 2 記載の画像処理装置。

【請求項 4】 前記ラプラシアン補正手段は、ラプラシアン値に応じて補正することを特徴とする請求項 1 記載の画像処理装置。

【請求項 5】 前記ラプラシアン補正手段は、入力画像のエッジ度を算出する手段から得られるエッジ度の値に応じて補正することを特徴とする請求項 1 記載の画像処理装置。

【請求項 6】 デジタル入力画像から網点度を算出する網点度算出手段と、前記網点度に応じて前記デジタル入力画像の信号を補正する画像信号補正手段と、網点度に応じてエッジ強調を行なうエッジ強調手段と、前記入力画像に対してエッジ度を算出するエッジ度算出手段と、網点度に応じて補正された信号とエッジ強調された信号とをエッジ度に応じて比率を変えて混合する混合手段とからなることを特徴とする画像処理装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】本発明は、デジタル複写機、デジタルカラー複写機、ファクシミリ等の画像処理装置に関し、特に、画質向上のための画像処理装置に関する。

【0002】

【従来の技術】原稿には網点、写真、白地上文字、網点上文字、色地上文字が存在する。これらをデジタルカラー複写機、デジタル複写機、ファクシミリ等で再生する場合、白地上文字は像域分離により別処理（文字処理）しているのが現状である。また、白地上文字以外の原稿は、全て、絵柄として処理されている。絵柄処理では網点のモアレを防ぐために平滑化が必須である。ところが白地上文字以外の原稿にも文字として、網点上文字、色地上文字が存在するため絵柄として処理されると解像度が不十分になり画質が劣ってしまう。また、写真においてはモアレが発生しないにも関わらず平滑化されるため、細部の情報が失われ画質が劣化するという問題がある。特公平 5-21384 号公報に記載された発明では、エッジ度に応じて平滑化信号とエッジ強調信号とを

混合している。この方式は網点と文字の両立を狙ったものであるが、写真原稿に対してはモアレが発生することがないのに平滑化されてしまうため、細部の情報が失われてしまうという問題がある。また、網点上文字については、網点と網点上文字の境界部で遷移領域が存在するので、網点上文字周囲に網点ドットが目立ち、テクスチャの変化による画質劣化を招く。これに対して、像域分離により色地上文字は別処理させて、さらに、絵柄処理において網点上文字や写真のエッジの解像度を高めるようにした提案がある。この方式は最初に網点領域全面に平滑化を行うので、特公平 5-21384 号公報公報に記載された発明で起こりうるような、網点上文字と網点の境界のテクスチャの変化による画質劣化は起こらない。しかしながら、この方式においては、像域分離装置を搭載したりフィルタを直列に 2 段階に構成しているので、ラインバッファなどのハードウェアが余分に必要になり、コストがかかっていた。また、特開平 2-186876 号公報では、孤立度とエッジ度という二つの特徴量より推論して、フィルタの出力を切り替えている。これは網点と写真と文字の画質を意識したものであるが、網点上文字は網点に含まれて平滑化されている。さらにはきめの細かい推論を行う場合には、特徴量の段階の自乗に比例して状態が増加し、推論器が非常に大きくなって非現実的になる。

【0003】

【発明が解決しようとする課題】このように従来の方法は、いずれも方法においても画質の劣化、ハードウェア量の増大、高コスト等の問題がある。本発明は上記の問題点を鑑みてなされたものであり、網点、写真、白地上文字、網点上文字、色地上文字のそれぞれに最適な画質再生が可能でかつ安価で簡易に構成することのできる画像処理装置を提供することを目的とする。

【0004】

【課題を解決するための手段】請求項 1 の発明では、デジタル入力画像から網点度を算出する網点度算出手段と、前記網点度に応じて前記デジタル入力画像の信号を補正する画像信号補正手段と、前記デジタル入力画像に対してラプラシアン演算を行なうラプラシアン演算手段と、該ラプラシアンを補正するラプラシアン補正手段と、網点度に応じて補正された信号とラプラシアンを補正した信号とを演算する演算手段とからなることとした。

【0005】請求項 2 の発明では、画像信号補正手段は、画像の周波数特性を補正することとした。

【0006】請求項 3 の発明では、網点度が大きくなるにつれ高域周波数を抑圧するように補正することとした。

【0007】請求項 4 の発明では、前記ラプラシアン補正手段は、ラプラシアン値に応じて補正することとした。

【0008】請求項5の発明では、前記ラプラシアン補正手段は、入力画像のエッジ度を算出する手段から得られるエッジ度の値に応じて補正することとした。

【0009】請求項6の発明では、デジタル入力画像から網点度を算出する網点度算出手段と、前記網点度に応じて前記デジタル入力画像の信号を補正する画像信号補正手段と、網点度に応じてエッジ強調を行なうエッジ強調手段と、前記入力画像に対してエッジ度を算出するエッジ度算出手段と、網点度に応じて補正された信号とエッジ強調された信号とをエッジ度に応じて比率を変えて混合する混合手段とからなることとした。

【0010】

【作用】請求項1の発明においては、デジタル入力画像から網点度を算出する網点度算出手段と、前記網点度に応じて前記デジタル入力画像の信号を補正する画像信号補正手段と、前記デジタル入力画像に対してラプラシアン演算を行なうラプラシアン演算手段と、該ラプラシアンを補正するラプラシアン補正手段と、網点度に応じて補正された信号とラプラシアンを補正した信号とを演算する演算手段を用いて、白地上文字、網点上文字、色地上文字、網点、写真の混在した原稿に対して最適な補正を行なうことが可能となる。

【0011】請求項2の発明においては、画像信号補正手段により、画像の周波数特性を補正することが可能となる。

【0012】請求項3の発明においては、網点度が大きくなるにつれ高域周波数を抑圧するように補正することが可能となる。

【0013】請求項4の発明においては、ラプラシアン補正手段により、ラプラシアンの値に応じて補正することが可能となる。

【0014】請求項5の発明においては、入力画像のエッジ度を算出する手段から得られるエッジ度の値に応じて補正することが可能となる。

【0015】請求項6の発明においては、デジタル入力画像から網点度を算出する網点度算出手段と、前記網点度に応じて前記デジタル入力画像の信号を補正する画像信号補正手段と、網点度に応じてエッジ強調を行なう手段、前記入力画像に対してエッジ度を算出する手段、網点度に応じて補正された信号とエッジ強調された信号とをエッジ度に応じて比率を変えて混合するが可能となる。

【0016】

【実施例】以下、本発明を実施例に基づいて詳細に説明する。本発明が適用される画像処理装置の実施例を図1に示す。スキャナ等の画像入力装置1から得られた画像信号が、網点度算出手段2、平滑化手段3、フィルタ手段4、ラプラシアン演算手段5、エッジ度算出手段6にそれぞれ入力される。平滑化手段3の出力とフィルタ手段4の出力は、網点度算出手段2の出力に応じてその

混合比率を変えて混合される。ラプラシアン演算手段5の出力は、エッジ度算出手段6の出力に応じて適当な値に変換される。混合器7と変換器8の出力を加算することにより、出力画像信号が得られる。次に、網点度算出手段2、平滑化手段3、フィルタ手段4、ラプラシアン演算手段5、エッジ度算出手段6、混合器7、変換器8、加算器9について、以下に順を追って説明する。

【0017】まず、網点度算出手段について、図2の実施例に基づいて説明する。網点画像の特徴は、二次元的に山谷ピークが規則的に繰り返されていることである。そのピーク密度を網点度とすることにより、画素及び周囲がどの程度網点らしいかを判断することができる。網点度算出手段2は、山ピーク検出部10、谷ピーク検出部11、論理和演算部12、ラインバッファ13、積算器14からなる。最初に、入力画像から3×3画素のマスクで山ピーク検出、谷ピーク検出を行う。ここで山ピーク検出、谷ピーク検出の条件及び例を以下に示す。pは注目画素、Th1は山ピーク検出用閾値、Th2は谷ピーク検出用閾値である。

山ピーク画素検出の条件：

$$\begin{aligned} p &> a1 \& p > a2 \& p > b1 \& p > b2 \& p > c1 \& \\ p &> c2 \& p > d1 \& p > d2 \& 2p - a1 - a2 > = \\ &Th1 \& 2p - b1 - b2 > = Th1 \\ &\& 2p - c1 - c2 > = Th1 \& 2p - d1 - d2 > = \\ &Th1 \end{aligned}$$

谷ピーク画素検出の条件：

$$\begin{aligned} p &< a1 \& p < a2 \& p < b1 \& p < b2 \& p < c1 \& \\ p &< c2 \& p < d1 \& p < d2 \& a1 + a2 - 2p > = \\ &Th2 \& b1 + b2 - 2p > = Th2 \\ &\& c1 + c2 - 2p > = Th2 \& d1 + d2 - 2p > = \\ &Th2 \end{aligned}$$

a1	b1	c1
d1	p	d2
c2	b2	a2

山谷ピーク検出の出力は、それぞれ1ビットの信号でそれぞれの信号の論理和をとり、ピークがあるかないかという信号を生成する。積算器14は、8×8画素のマスク内でピークがいくつ存在するか、というピーク画素量を数える部分である。このピーク画素量を網点度とする。積算器14で8ラインのマスクを使用するため、ラインバッファは7ライン分用意してある。

【0018】平滑化手段3は、網点のモアレを抑圧するものである。平滑化手段3としての平滑化マスクの例を以下に示す。この平滑化手段3の出力は混合器に入り、フィルタ手段4の出力とともに網点度算出手段2の出力に応じてその混合比率を変えて混合される。

5

1	2	1	$\times \frac{1}{16}$
2	4	2	
1	2	1	

6

1	2	2	2	1	$\times \frac{1}{32}$
2	4	4	4	2	
1	2	2	2	1	

【0019】フィルタ手段4は、写真部分の画質を大きく左右するものである。スキャナから得られる画像は、理想的には、MTF劣化及びノイズの少ないデータであり、この部分では、スルーのフィルタが選択される。ところが現実のスキャナでは、S/N比が悪かったりMTF劣化が大きかったりする。そのためS/N比の悪いデータに対してはノイズを除去するフィルタを採用したり、MTF劣化の大きいデータに対してはMTF補正用のフィルタを採用することもある。図3にノイズ除去用フィルタを、またMTF補正用フィルタの例を以下に示す。

0	-1	-2	-1	0	$\times \frac{1}{8}$
-1	-2	2	2	-1	
0	-1	-2	-1	0	

【0020】ラプラシアン演算手段5は、エッジ強調を行なうためのラプラシアンを演算するものである。以下にラプラシアンフィルタの係数の例を示す。

-1	0	-1
0	4	0
-1	0	-1

【0021】エッジ度算出手段6は、図4に示すように、3×3のラプラシアンフィルタの出力の絶対値を用いる。勿論、3×3のラプラシアンフィルタの他にも5×5のサイズのもの、Sobelオペレータなどの一次微分フィルタを用いてもよい。この場合も出力の絶対値を用いる。これらの出力の値は、0から255に丸めている。

【0022】図5は混合器の実施例を示す。この図で混合器は点線で囲った部分が該当し、規格化手段18、NOT回路19、乗算器20、21、加算器22からなり、網点度算出手段15、平滑化手段16、フィルタ手段17の出力はそれぞれ規格化手段18、乗算器20、乗算器21へ入力される。

【0023】網点度を規格化する手段により、網点度の値が、0から1に規格化される（この規格化された網点

度を、規格化網点度と呼ぶ）。規格化網点度と網点度の関係を、図6に示す。規格化の際、同時に参照テーブルにより非線形変換を行う。規格化網点度信号と平滑化された信号とを乗じる乗算器20の出力信号と、規格化網点度信号の否定をとる回路（規格化網点度をaとすると、1-aという信号を出力する回路）の出力信号とフィルタ手段17によりフィルタ処理された信号とを乗じる乗算器21の出力信号を加算器22で加算する。即ち、乗算器20の出力信号と乗算器21の出力信号を加算器22で加算する。

【0024】変換器の実施例を図7に示す。図7において、点線で囲った部分が変換器である。エッジ度を規格化する手段によりエッジ度の値が0から1に規格化される（これを規格化エッジ度と呼ぶ）。この規格化手段26は、混合器に用いている規格化手段と同様のものを用いている。乗算器25で規格化エッジ度とラプラシアン信号を乗じる。この乗算器25の出力が変換器27の出力となる。

【0025】ここでデジタル入力画像から網点度を算出する網点度算出手段と、前記網点度に応じて前記デジタル入力画像の信号を補正する画像信号補正手段と、前記デジタル入力画像に対してラプラシアン演算を行なうラプラシアン演算手段と、該ラプラシアンを補正するラプラシアン補正手段と、網点度に応じて補正された信号とラプラシアンを補正した信号とを演算する演算手段とからなることとしたのが請求項1記載の発明である。

【0026】また、画像信号補正手段により画像の周波数特性を補正することとしたのが請求項2記載の発明であり、網点度が大きくなるにつれ高域周波数を抑圧するように補正することとしたのが請求項3記載の発明であり、ラプラシアン補正手段がラプラシアンの値に応じて補正することとしたのが請求項4記載の発明であり、ラプラシアン補正手段が、入力画像のエッジ度を算出する手段から得られるエッジ度の値に応じて補正することとしたのが請求項5記載の発明である。

【0027】本発明の第2の実施例を図8に示す。スキャナなどの画像入力装置から得られた画像信号が、網点度算出手段28、平滑化手段29、フィルタ手段30、ラプラシアン演算手段31にそれぞれ入力される。平滑化手段29の出力とフィルタ手段30の出力は、網点度算出手段28の出力に応じて混合器において、その混合比率を変えて混合される。更に、非線形変換手段33で

ラプラシアンの変換する。実際には、ルックアップテーブルや演算式を用いて図 9 に示すように、ラプラシアンの絶対値のある値以下は 0 にするといった変換特性を持たせる。非線形変換後のラプラシアン値は混合器 32 の出力に加算される。

【0028】本発明の第 3 の実施例を図 10 に示す。スキャナなどの画像入力装置から得られた画像信号が、網点度算出手段 35、平滑化手段 36、フィルタ手段 37、エッジ強調手段 38、エッジ度算出手段 39 にそれぞれ入力される。平滑化手段 36 の出力とフィルタ手段 37 の出力は、網点度算出手段 35 の出力に応じて混合器 40 において、その混合比率を変えて混合される。更に、混合器 41 で混合器 40 の出力とエッジ強調手段 38 の出力とがエッジ度算出手段 39 の出力に応じて混合される。

【0029】ここで用いるエッジ強調手段 38 のフィルタ係数の例を以下に示す。

-1	0	-1	1
0	6	0	2
-1	0	-1	

混合器 40 と混合器 41 は同一の構成で、混合比率を制御する信号が、網点度か、エッジ度かの違いによる。混合器 41 ではエッジ度が高ければエッジ強調信号の比率が高くなりエッジ度が低ければ混合器 40 の出力信号の比率が高くなるようになっている。このように、デジタル入力画像から網点度を算出する網点度算出手段と、前記網点度に応じて前記デジタル入力画像の信号を補正する画像信号補正手段と、網点度に応じてエッジ強調を行なうエッジ強調手段と、前記入力画像に対してエッジ度を算出するエッジ度算出手段と、網点度に応じて補正された信号とエッジ強調された信号とをエッジ度に応じて比率を変えて混合する混合手段とからなるのが請求項 6 記載の発明である。本発明は上記の例に限らず、網点、写真、白地上文字、網点上文字、色地上文字のそれぞれに最適な画質再生が可能で、かつ安価で簡易に構成することのできるデジタル複写機、デジタルカラー複写機、ファクシミリ等の画像処理装置に対し広く適用することができる。

【0030】

【発明の効果】請求項 1 の発明によれば、白地上文字、網点上文字、色地上文字、網点、写真の混在原稿に対して最適な補正を、簡易、且つ低コストのハードウェアで実現することができる。

【0031】請求項 2 の発明によれば、網点、写真それぞれに最適な周波数制御を簡易で低コストのハードウェアで実現することができる。

【0032】請求項 3 の発明によれば、網点に対して平滑化を行なうことによりモアレを抑えた高画質な網点画像を再現することができる。

【0033】請求項 4 の発明によれば、非常に簡易な装置で文字と絵柄の両立が図られ、高画質な画像を再現することができる。

【0034】請求項 5 及び 6 の発明によれば、エッジ度を算出する別の手段を用いることにより、文字と絵柄の画質が更に高い次元で再現することができる。

【0035】

【図面の簡単な説明】

【図 1】本発明の第 1 の実施例を示す図である。

【図 2】網点度算出手段の実施例を示す図である。

【図 3】ノイズ除去フィルタの実施例を示す図である。

【図 4】エッジ度算出手段の実施例を示す図である。

【図 5】混合器の実施例を示す図である。

【図 6】規格化網点度と網点度の関係を示す図である。

【図 7】変換器の実施例を示す図である。

【図 8】本発明の第 2 の実施例を示す図である。

【図 9】ラプラシアンの変換特性を示す図。

【図 10】本発明の第 3 の実施例を示す図である。

【0036】

【符号の説明】

1 画像入力装置

2, 15, 28, 35 網点度算出手段

3, 16, 29, 36 平滑化手段

4, 17, 30, 37 フィルタ手段

5, 23, 31 ラプラシアン演算手段

6, 24, 39 エッジ度算出手段

7, 23, 27, 32, 40, 41 混合器

8, 27 変換器

9, 22, 34 加算器

10 山ピーク検出部

11 谷ピーク検出部

12 論理和演算部

13 ラインバッファ

14 積算器。

18, 26 規格化手段

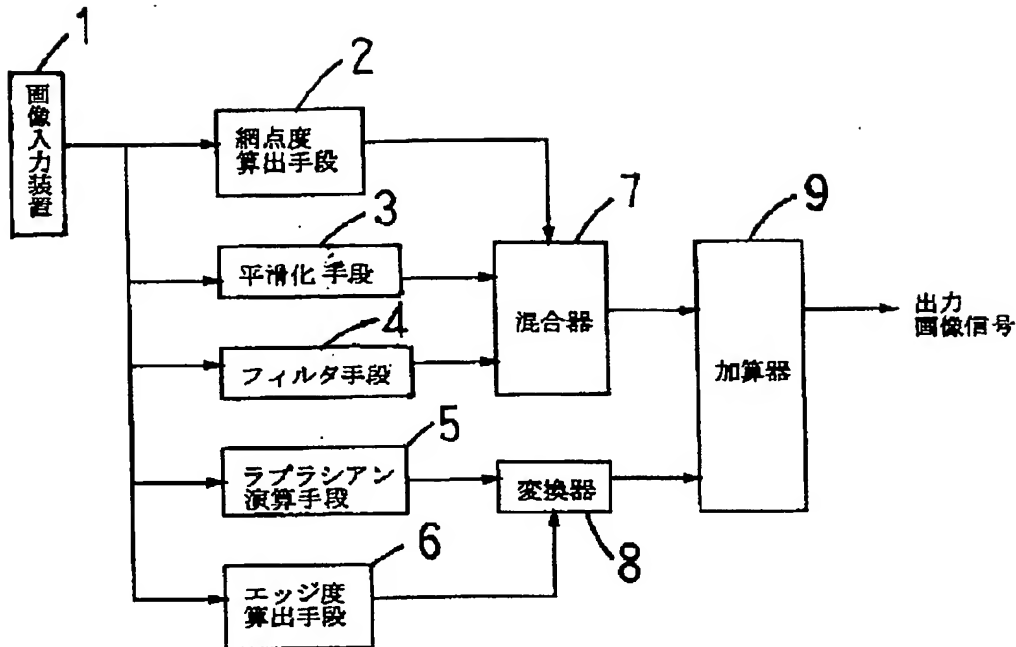
19 NOT回路

20, 21, 25 乗算器

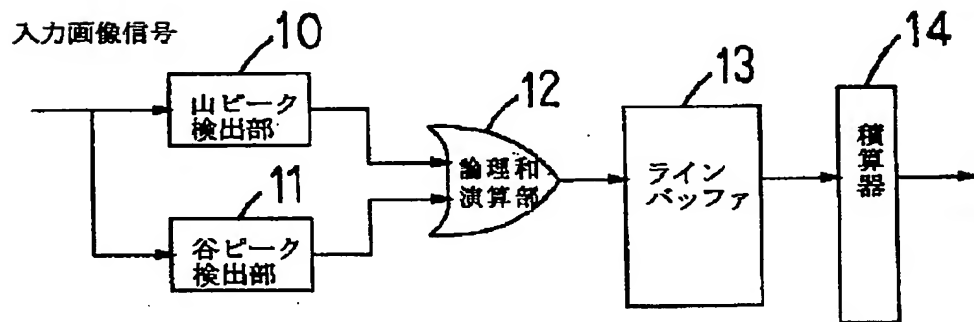
33 非線形変換器

38 エッジ強調手段。

【図 1】



【図 2】

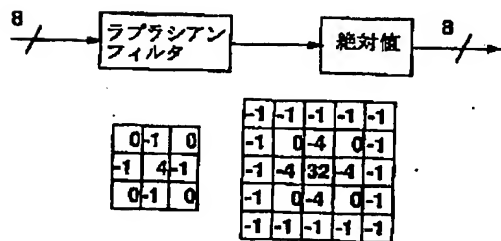


【図 3】

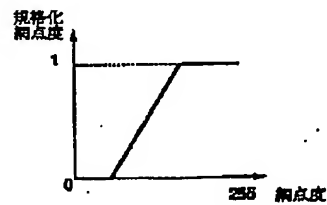
1-1	1	6	1-1	1
-1	1-1	-6	-1	1-1
1-1	1	6	1-1	1
8-8	6	38	6-6	6
1-1	1	6	1-1	1
-1	1-1	-6	-1	1-1
1-1	1	6	1-1	1

x1/64

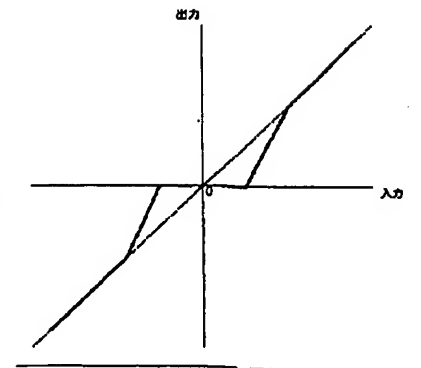
【図 4】



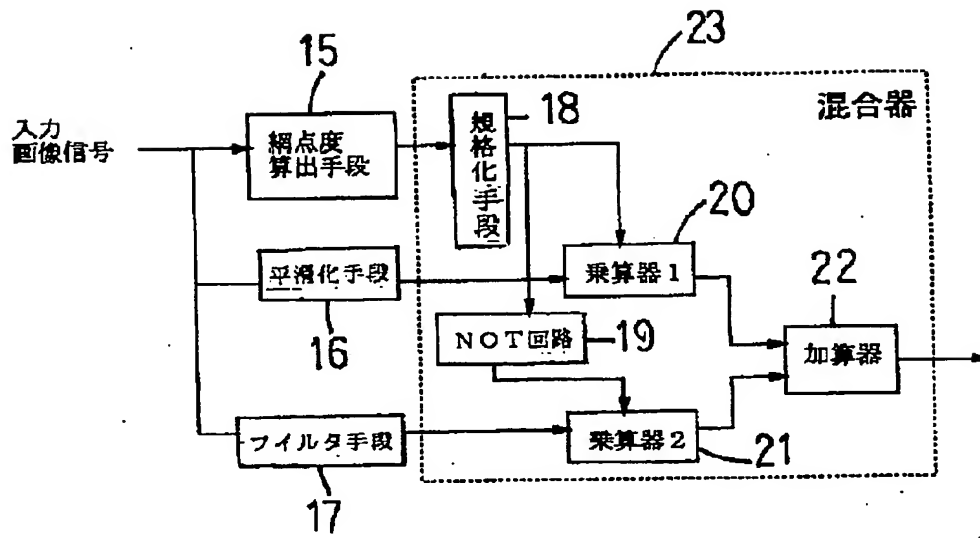
【図 6】



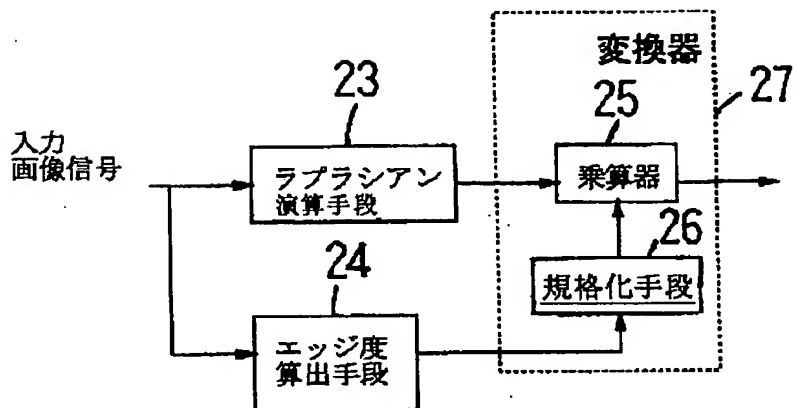
【図 9】



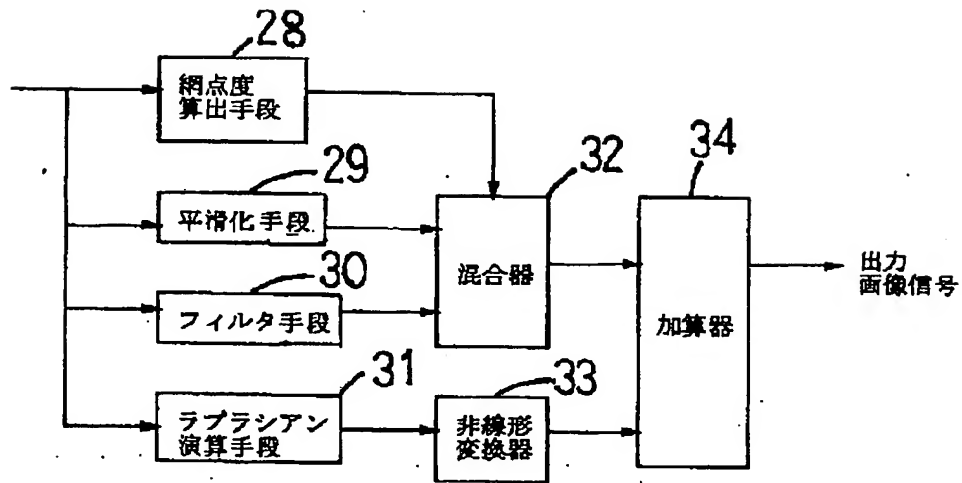
【図 5】



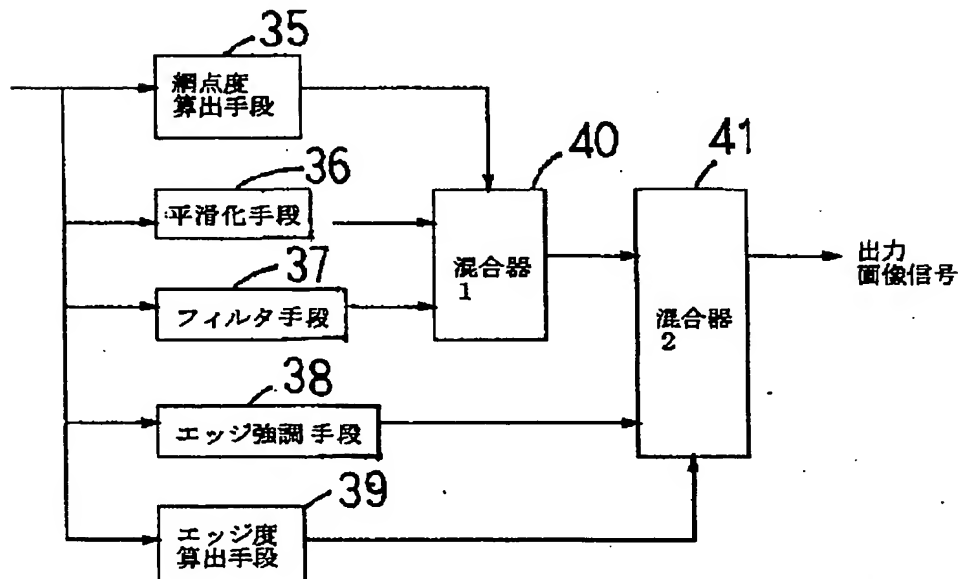
【図 7】



【図 8】



【図 10】



フロントページの続き

(51) Int. Cl.⁶

識別記号

庁内整理番号

F I

H 0 4 N 1/40

技術表示箇所

F